

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO
Aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería en su sesión ordinaria del 19 de noviembre de 2008

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

0071

4°

11

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

Ciencias Básicas

Física General y Química

Ingeniería Eléctrica Electrónica

División

Coordinación

Carrera en que se imparte

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas:

Teóricas

Prácticas

Total (horas):

Semana

16 Semanas

Modalidad: Curso, laboratorio

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna.

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna.

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará los conceptos, principios y leyes fundamentales del electromagnetismo y desarrollará su capacidad de observación y su habilidad en el manejo de instrumentos experimentales a través del trabajo en grupo y aprendizaje cooperativo, con el fin de que pueda aplicar esta formación en la resolución de problemas relacionados, en asignaturas consecuentes y en la práctica profesional.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Campo y potencial eléctricos	15.0
2.	Capacitancia y dieléctricos	8.0
3.	Introducción a los circuitos eléctricos	15.0
4.	Magnetostática	16.0
5.	Inducción electromagnética	12.0
6.	Fundamentos de las propiedades magnéticas de la materia	6.0
		72.0
	Prácticas de laboratorio	32.0
	Total	104.0



1 Campo y potencial eléctricos

Objetivo: El alumno determinará campo eléctrico, diferencia de potencial y trabajo electrostático en arreglos de cuerpos geométricos con carga eléctrica uniformemente distribuida.

Contenido:

- 1.1 Concepto de carga eléctrica y distribuciones continuas de carga (lineal, superficial y volumétrica).
- 1.2 Ley de Coulomb. Principio de superposición.
- 1.3 Concepto de campo eléctrico. Esquemas de campo eléctrico.
- 1.4 Obtención de campos eléctricos originados por distribuciones discretas y continuas de carga (carga puntual, segmento de línea, superficie infinita, línea infinita).
- 1.5 Concepto y definición de flujo eléctrico.
- 1.6 Ley de Gauss en forma integral y sus aplicaciones.
- 1.7 El campo electrostático y el concepto de campo conservativo.
- 1.8 Energía potencial eléctrica y definición de potencial eléctrico.
- 1.9 Cálculo de diferencias de potencial (carga puntual, segmento de línea, superficie infinita, placas planas y paralelas).
- 1.10 El gradiente de potencial eléctrico.

2 Capacitancia y dieléctricos

Objetivo: El alumno calculará la capacitancia de un sistema y la energía potencial eléctrica en él almacenada.

Contenido:

- 2.1 Concepto de capacitor y definición de capacitancia.
- 2.2 Cálculo de capacitancias (capacitor de placas planas y paralelas).
- 2.3 Cálculo de la energía almacenada en un capacitor.
- 2.4 Conexiones de capacitores; capacitor equivalente.
- 2.5 Polarización de la materia.
- 2.6 Concepto de rigidez dieléctrica.
- 2.7 Susceptibilidad, permitividad y permitividad relativa. Campo vectorial de desplazamiento eléctrico.
- 2.8 Discusión de los efectos del uso de dieléctricos en los capacitores y sus aplicaciones.

3 Introducción a los circuitos eléctricos

Objetivo: El alumno analizará el comportamiento de circuitos eléctricos resistivos, en particular, calculará las transformaciones de energías asociadas y obtendrá el modelo matemático que relaciona las variables involucradas.

Contenido:

- 3.1 Conceptos y definiciones de: corriente eléctrica, velocidad media de los portadores de carga libre y densidad de corriente eléctrica.



- 3.2 Obtención experimental de la Ley de Ohm; registro y tabulación de las variables: diferencia de potencial y corriente eléctrica. Obtención de la ecuación de una línea recta que represente los valores experimentales. Significado físico de la pendiente de la recta obtenida. Conductividad y resistividad. Variación de la resistividad con la temperatura en un resistor.
- 3.3 Ley de Joule.
- 3.4 Conexiones de resistores; resistor equivalente.
- 3.5 Concepto y definición de fuerza electromotriz. Fuentes de fuerza electromotriz: ideales y reales.
- 3.6 Nomenclatura básica empleada en circuitos eléctricos.
- 3.7 Leyes de Kirchhoff y su aplicación en circuitos resistivos con fuentes de voltaje continuo.
- 3.8 Circuito RC en serie y sus aplicaciones.

4 Magnetostática

Objetivo: El alumno determinará el campo magnético debido a distribuciones de corriente eléctrica, calculará la fuerza magnética sobre conductores portadores de corriente, obtendrá experimentalmente el modelo matemático que relaciona las variables físicas anteriores y comprenderá el principio de operación del motor de corriente directa.

Contenido:

- 4.1 Descripción de los imanes y experimento de Oersted.
- 4.2 Fuerza magnética entre cargas en movimiento.
- 4.3 Obtención de la expresión de Lorentz para determinar la fuerza electromagnética.
- 4.4 Definición de campo magnético (B). Principio de superposición.
- 4.5 Ley de Biot-Savart y sus aplicaciones. Cálculo del campo magnético (segmento de conductor recto, espira en forma de circunferencia, espira cuadrada, bobina, solenoide).
- 4.6 Concepto y definición de flujo magnético.
- 4.7 Ley de Gauss en forma integral para el magnetismo.
- 4.8 Circulación del campo magnético; ley de Ampere y sus aplicaciones. Cálculo del campo magnético (conductor recto y largo, solenoide largo, toroide de sección transversal rectangular).
- 4.9 Fuerza magnética entre conductores. Registro y tabulación de las variables: fuerza de origen magnético y corriente eléctrica que circula por un conductor recto. Ecuación de una línea recta que represente los valores experimentales. Significado físico de la pendiente de la recta obtenida.
- 4.10 Principio de operación del motor de corriente directa.

5 Inducción electromagnética

Objetivo: El alumno determinará las inductancias de circuitos eléctricos y la energía magnética almacenada en ellos. Comprenderá el principio de operación del transformador eléctrico monofásico.

Contenido:

- 5.1 Ley de Faraday y principio de Lenz.
- 5.2 Fuerza electromotriz de movimiento.
- 5.3 Principio de operación del generador eléctrico.
- 5.4 Conceptos de inductancia propia y mutua y de inductor.



- 5.5 Cálculo de inductancias (inductancia propia de un solenoide y de un toroide, inductancia mutua entre dos solenoides coaxiales).
- 5.6 Principio de operación del transformador eléctrico.
- 5.7 Conexión de inductores en serie; inductor equivalente.
- 5.8 Energía en un inductor.
- 5.9 Circuitos RL y RLC en serie y sus aplicaciones.

6 Fundamentos de las propiedades magnéticas de la materia

Objetivo: El alumno describirá las características magnéticas de los materiales.

Contenido:

- 6.1 Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo.
- 6.2 Susceptibilidad, permeabilidad y permeabilidad relativa.
- 6.3 Definición de los vectores intensidad de campo magnético (H) y magnetización (M) y su relación con el campo magnético (B).
- 6.4 Discusión de los efectos del uso de materiales en los inductores.
- 6.5 Circuitos magnéticos simples. Fuerza magnetomotriz y reluctancia.

Bibliografía básica:

Temas para los que se recomienda:

JARAMILLO M., Gabriel A. y ALVARADO C., Alfonso A.
Electricidad y Magnetismo
 2a. Preedición
 México
 Facultad de Ingeniería, UNAM, Trillas, 2004

Todos

SERWAY, Raymond A.
Física
 6a. Edición
 México
 Thomson, 2005
 Tomo II

Todos

SEARS, Francis W., ZEMANSKY, Mark W., YOUNG, Hugh D. y
 FREEDMAN, Roger A.
 Física Universitaria con física moderna.
 Vol. 2. Undécima edición.
 México 2005.
 PEARSON EDUCACIÓN

Todos

**Bibliografía complementaria:**

RESNICK, Robert, HALLIDAY, David, y KRANE, Kenneth

Todos

Física volumen 2

5a. Edición

México

CECSA , 2004

TIPLER, Paul A.

Todos

Física para la ciencia y la tecnología.

4a Edición

Barcelona

Editorial Reverté, S.A., 2003

Vol. II

LEA, Susan M., BURKE, John Robert

Todos

Física: La naturaleza de las cosas Vol. II.

México

International Thomson Editores, 1999

POPOVIC, Zoya y POPOVIC, Branko.

Todos

Introducción al electromagnetismo

1a Edición

México

Grupo Patria Cultural, 2004

BENSON, Harris.

Todos

Física Universitaria Vol. II.

1a Edición

México

Grupo Patria Cultural, 2004

Sugerencias didácticas:

Exposición oral

Exposición audiovisual

Ejercicios dentro de clase

Ejercicios fuera del aula

Seminarios

Otras: Empleo de tecnología de punta

Lecturas obligatorias

Trabajos de investigación

Prácticas de taller o laboratorio

Prácticas de campo

Otras: Uso de paquetes de cómputo

**Forma de evaluar:**

Exámenes parciales

Exámenes finales

Trabajos y tareas fuera del aula

Participación en clase

Asistencias a prácticas

Otras: Participación en prácticas

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en Ingeniería, Física o carreras afines cuya carga académica en el área sea similar a éstas. Deseable con estudios de posgrado o el equivalente de experiencia profesional en el área de su especialidad y recomendable con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad en la disciplina y en didáctica.